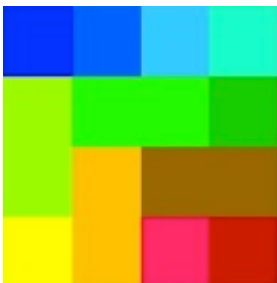


Exploration de la régulation naturelle des insectes bioagresseurs des céréales: cas d'un bas-fonds rizicole au Bénin

Adda¹ C., Auzoux² S., Drieu² R., Goebel F.-R.¹, Huat J.^{1,2},
Marnotte² P., Martin P.², Menozzi^{1,2} Ph., Sama D.,
Silvie^{2,3} P., Soti¹ V.



L'écologie du paysage au service de la gestion des bio-agresseurs des cultures - Atelier DIVECOSYS, 3 - 5 décembre 2013, Cotonou, Bénin

Plan de l'exposé

Introduction: éléments de contexte

Matériel & Méthodes

Premiers Résultats (Stage Robin Drieu- juillet-décembre 2013)

Discussion- Perspectives



Introduction: éléments de contexte

Hypothèse :

L'abondance des **ravageurs** et leur régulation par les **ennemis naturels** dépend :

- (i) de facteurs « endogènes » en lien avec les **pratiques culturelles** (variété, date de semis, association de culture etc.) et leur histoire (rotation, qualité du sol,...) ;
- (ii) de facteurs environnementaux « exogènes » liés à la localisation de la parcelle dans le paysage et en particulier sa position relative par rapport aux **éléments constitutifs du paysage** local (cultures, arbres etc.).



Éléments de contexte (en résumé)

Caractéristiques du paysage

Pratiques culturelles



Non présentées
dans l'exposé



Bioagresseurs

Ennemis naturels



Éléments de contexte

Justification du modèle biologique

Modèle biologique: foreurs de céréales (maïs, sorgho, riz)

Les **lépidoptères foreurs** de tige de la famille des Noctuidae, Pyralidae et Crambidae, causent des pertes de production d'environ 25% en moyenne pour l'Afrique de l'Ouest (Kfir et al., 2002, Adda et al., 2011)

Les **diptères**

Diopsis thoracica peut diminuer le récolte de 54% sur certaines variétés de riz au Nigeria (Alghali, 1983)

La cécidomyie africaine du riz (*Orseolia oryzivora*) peut entraîner des pertes de rendement allant jusqu'à 80% en Afrique de l'Ouest (Nwilene et al., 2006).

Au **Bénin**, la régulation naturelle est importante, notamment grâce au parasitisme (Schulthess et al., 2001 ; Sétamou et Schulthess, 1995) mais les études sont concentrées dans le Sud du Bénin. Moins de données existent pour le Nord, en particulier pour la région de Djougou.

Stage Robin Drieu (SupAgro): 6 mois, de juillet à décembre 2013

Caractérisation de la régulation naturelle des ravageurs des céréales dans une région agricole du Bénin



Éléments de contexte (étude Bénin)

Justification de la localité et du modèle biologique

Localité: Pélébina (Djougou)

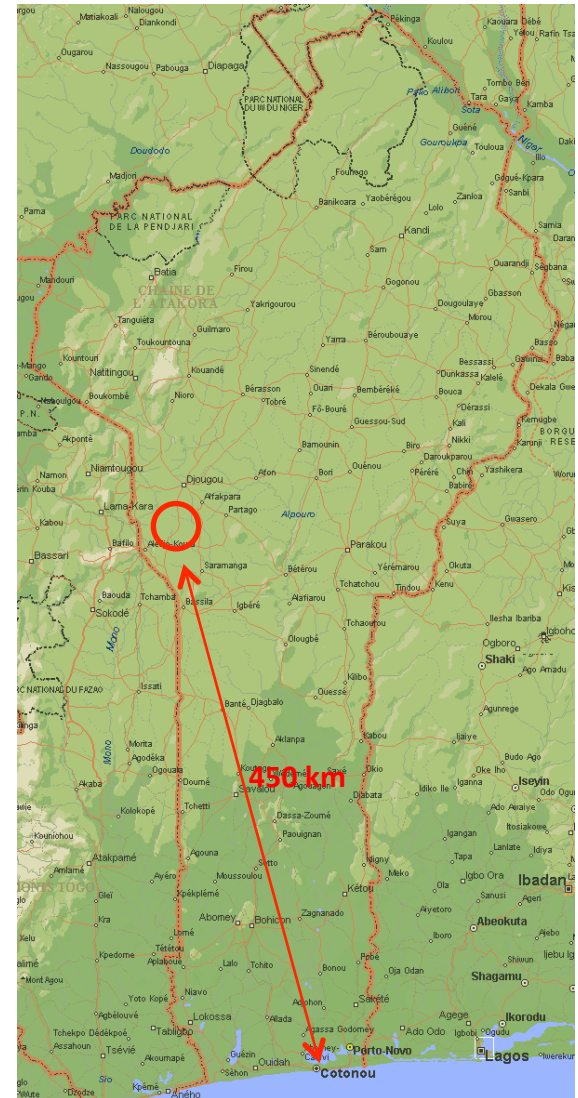
Type de paysage Bas-fond rizicole et bordures

De nombreux acteurs de la recherche engagés sur ce terrain

Avec une implantation d'instruments de mesure



OBSERVATOIRE



Éléments de contexte (étude Bénin)

Justification de la localité

De nombreux projets et activités commencées dans la zone : accès à des données secondaires (caractérisation bio-physique de la zone; fonctionnement des Exploitations Agricoles; données météo, ...)

- 1) Projet RAP II (2012-2014) d'AfricaRice « *Realizing the agricultural potential of inland valley lowlands in sub-Saharan Africa while maintaining their environmental services* »
 - Milestone GRISP 3.3.4.3 : Decision support systems tested and adapted to improve resource efficiency of rice-vegetable systems dans lequel s'insère une thèse en agronomie (2012-15) sur la conception et l'évaluation de Systèmes de Cultures riz-maraîchage
 - Milestone GRISP : 3.3.4.4 : *Prototype integrated management strategies for ecological intensification and diversification of peri-urban rice-vegetable systems identified*) dans lequel s'insère la présente étude de Robin Drieu
- 2) Projet SMART –IV (Sawah System) d'AfricaRice. Démarrage d'une thèse en 2013 sur la modélisation du fonctionnement hydrologique de bas-fonds rizières.

- 3) Projet régional AMMA (sur la mousson africaine) : <http://www.amma-catch.org>



M & M

- Cartographie des bas-fonds
- Observations entomologiques
 - Ravageurs
 - Ennemis naturels
- Pratiques culturelles (non présentés)



Répartition des cultures (éléments de paysage)



Mesures avec un GPS Garmin Oregon® 650

Prise de points à chaque angle de champ, le long des voies, ou encore le long du canal

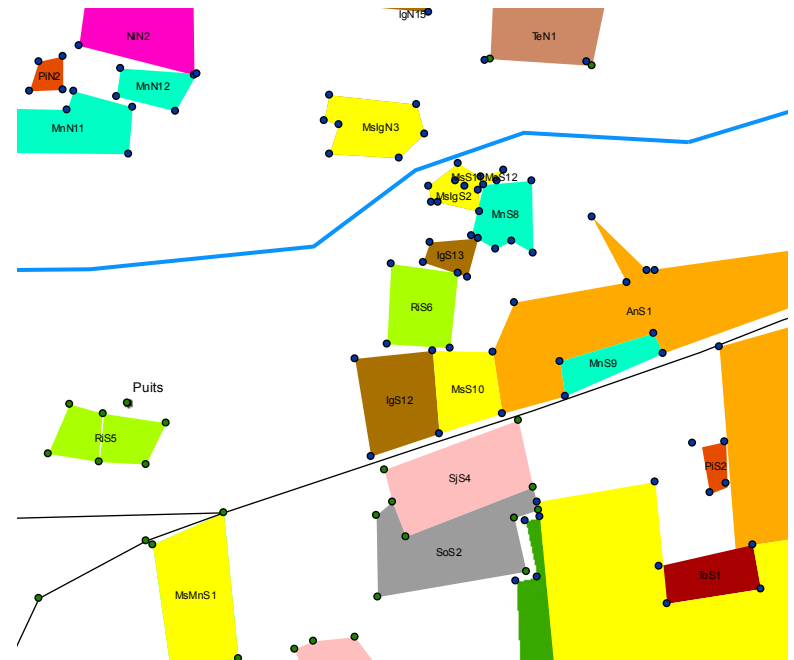
Précision GPS minimum tolérée : 5m



Transfert des données dans le logiciel ArcGIS

Création de Shapefile pour chaque culture, permettant un affichage différencié pour chaque culture

Traçage des champs à l'aide des plans schématiques réalisés sur le terrain.



Caractérisation botanique des zones non cultivées (jachères)

- Parcours des bas fond, et réalisation de relevés floristiques dans des endroits jugés caractéristiques d'un type de jachère, avec l'aide de Paul Hounnankpon Yedomonhan
- A l'aide de ces caractérisations, placement des différents types de jachère sur les cartes.



Observations entomologiques sur maïs

Observation de dégâts liés aux chenilles foreuses (tiges et épis) :
50 pieds répartis sur toute la surface du champ (moyenne: 0,5 ha)



©Robin Drieu



Observations entomologiques sur maïs (tiges)

Collecte de chenilles :

Vérification de la présence d'au moins une larve ou nymphe, coupe de la tige sous le trou d'entrée repérée, en tronçons de 20cm



©Robin Drieu

Chenille foreuse de tige de maïs, Bas fond Wahassi, Parcelle MsS4, 9/10/2013
Possiblement *Coniesta ignefusalis*, adulte envoyé au Cirad Montpellier pour identification.



Observations entomologiques sur maïs (épis)

Collecte de chenilles :

Vérification de la présence d'au moins une larve ou nymphe, prélèvement de l'épi entier, coupe si longueur > 20cm



Chenille foreuse d'épi de maïs, Bas fond Kounga, Parcelle MsN7, 22/08/2013.
Possiblement *Sesamia calamistis*, pas d'adulte obtenu.



Obtention d'adultes ou ...?



Mise en observation de chenilles

- Observation dans les champs et repérage des dégâts
- Vérification de la présence de foreur(s)
- Prélèvement de l'épi ou coupe de la tige
- Mise en observation dans des boites fabriquées sur place.

Caractéristiques des boites :

- 8 x 8 x 20 cm
- Bord supérieur fondu pour ne pas abîmer la moustiquaire
- Fermé par une moustiquaire aux mailles fines de 1mm
- Tenu à l'aide d'élastiques.
- Stockées sur étagère, horizontalement, dans un endroit lumineux de la maison



Pièges à phéromones (adultes)

* Exploration du milieu, présence/absence de mâles des espèces repérées ailleurs en Afrique (en vert)

* Évolution dans le temps des populations

Espèce recherchée	Nb de piège	Plante hôte
<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	1	Riz
<i>Chilo partellus</i>	1	Riz
<i>Maliarpha separatella</i>	1	Riz
<i>Sesamia nonagrioides</i>	2	Maïs
<i>Busseola fusca</i>	2	Maïs
<i>Sesamia calamitis</i>	3	Maïs

Pièges Delta, phéromones de Pherobank©

N.B. Pas de phéromones pour *Chilo zacconius* et *Eldana saccharina*



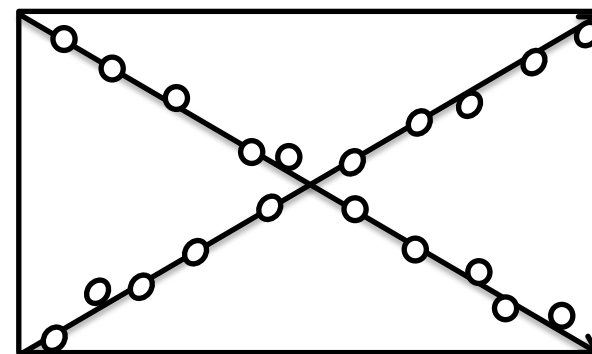
Observations entomologiques sur riz



Cœur mort (CM)



Panicule blanche (PB)



Observation de 10 poquets sur chaque diagonale

- Comptage des CM et PB
- Comptage du nombre de tige ou de panicules

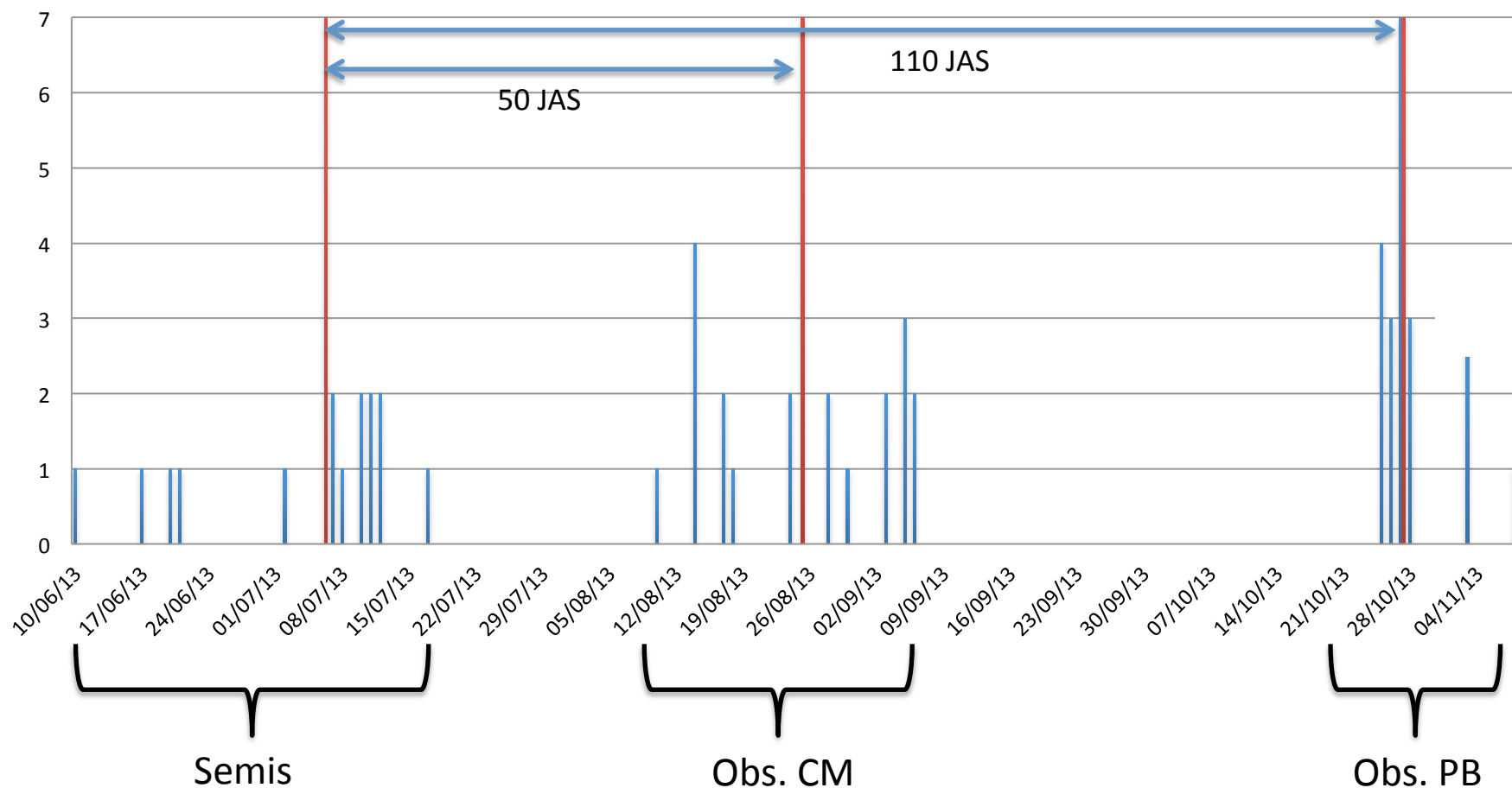
$$\%CM = \frac{\text{Nombre de tiges présentant les symptômes de cœur mort}}{\text{Nombre de tiges total}} \times 100$$

$$\%PB = \frac{\text{Nombre de panicules blanches}}{\text{Nombre de panicules total}} \times 100$$



Observations entomologiques sur riz

Histogramme des dates de semis et d'observation du riz (BL19/90jours)



Caractérisation de l'entomofaune

- Réalisation de fauchages dans des zones non cultivées – Partie de l'exploration du milieu
- Capture des insectes jugés d'intérêt quelque soit leur position dans le bas fond.



©Robin Drieu

Spodoptera sp., Bas fond Kounga, parcelle IgN10, 07/10/13
(envoyé au Kenya pour identification par B. Le Rü)



Observations entomologiques

La régulation naturelle (ennemis naturels)

Observation visuelle (présence): prédateurs, parasitoïdes, entomopathogènes

Insectes obtenus par fauchage ou avec filet à papillons (Hyménoptères parasitoïdes, prédateurs)

Insectes obtenus des élevages: espèces et taux de parasitisme



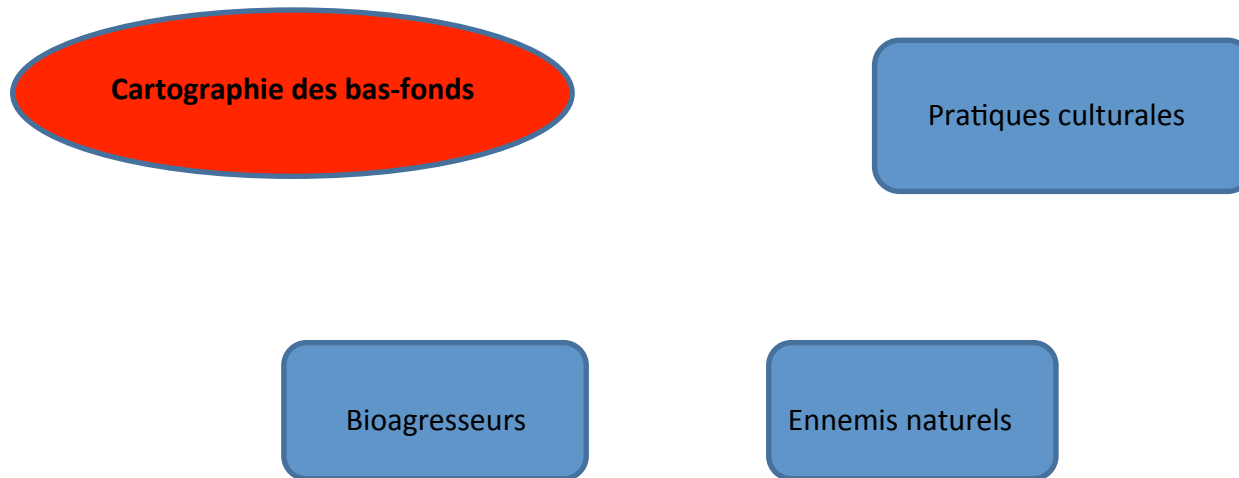
Cicadelle tuée par un champignon entomopathogène sur riz, bas fond Kounga, parcelle RiIgN1, 07/10/13

©Robin Drieu



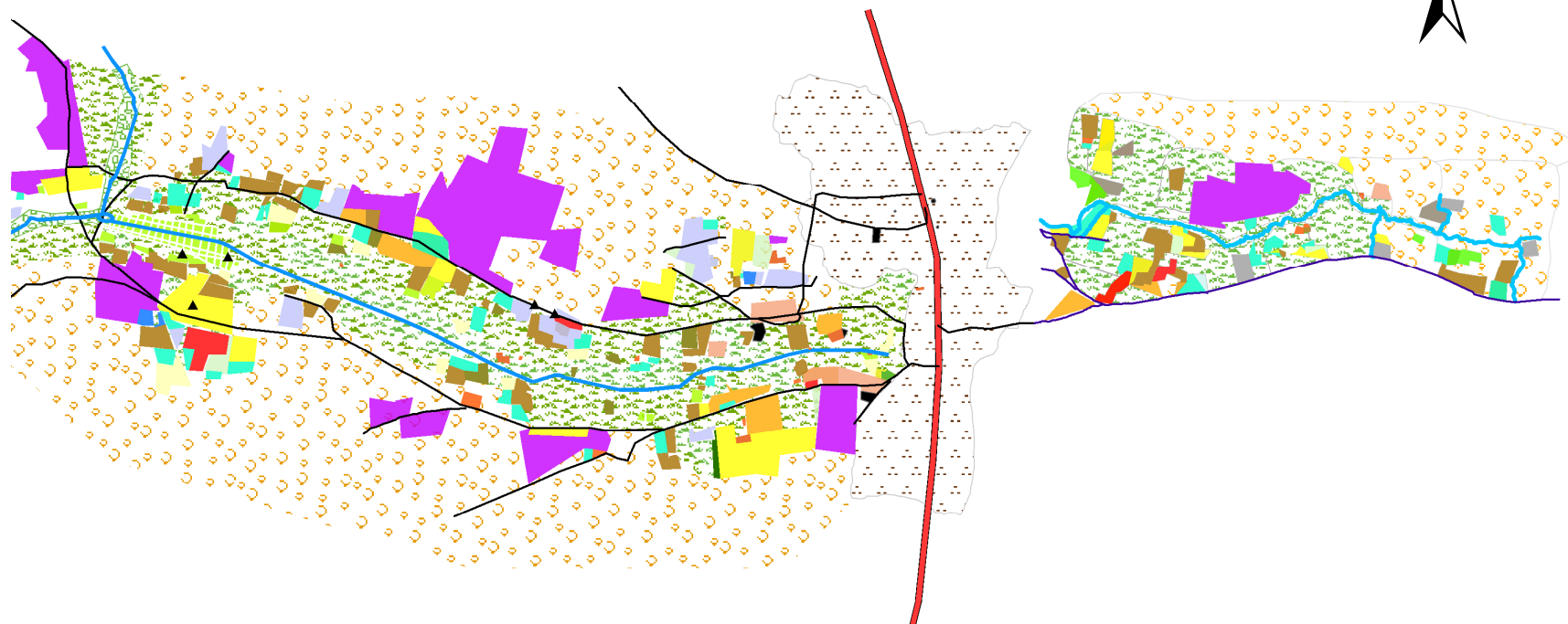
Premiers résultats

- **Répartition des cultures et zones non cultivées**
- **Dégâts de foreurs et espèces présentes**
- **Régulation naturelle**
- (Pratiques culturales non présentées)



Les bas fond de Pélébina (Djougou, Bénin)

Etat des cultures en Novembre 2013



0 250 500 1 000 1 500 2 000 Mètres

Réalisation : Robin D. et Djibril S.

Légende

Canal	Mais	Sorgho	Coton	Piment	Soja	Teck	Bananier	Savane
Chemins	Reste_maïs	Igname	Arachide	Anacardier	Gmelina	Gombo	Village	Forêt
RNIE3	Riz	Manioc	Haricot	Tomate	Tabac	Manguier	Jachère	



Les jachères des bas-fonds à Pélébina

Haut de pente (plateau)

- * Andropogoneae et arbres

Milieu de pente

- * Andropogoneae

Bas de pente – zone inondable

- * *Leersia* (Oryzeae)



Haut de pente (plateau) ➔ Andropogoneae

Arbres :

- *Daniellia oliveri*
- *Vitellaria paradoxa*
- *Parkia biglobosa*

Andropogoneae :

- *Hyparrhenia involucrata*
- *Hyperthelia dissoluta*
- *Andropogon gayanus*
- *Andropogon tectorum*



Milieu de pente → jachères à Andropogoneae

Arbres :

- *Vitellaria paradoxa*
- *Parkia biglobosa*

Andropogoneae :

- *Hyparrhenia involucrata*
- *Hyperthelia dissoluta*

Bas de pente ➔ jachères à *Leersia*



Hygrophila auriculata



Mitragyna inermis

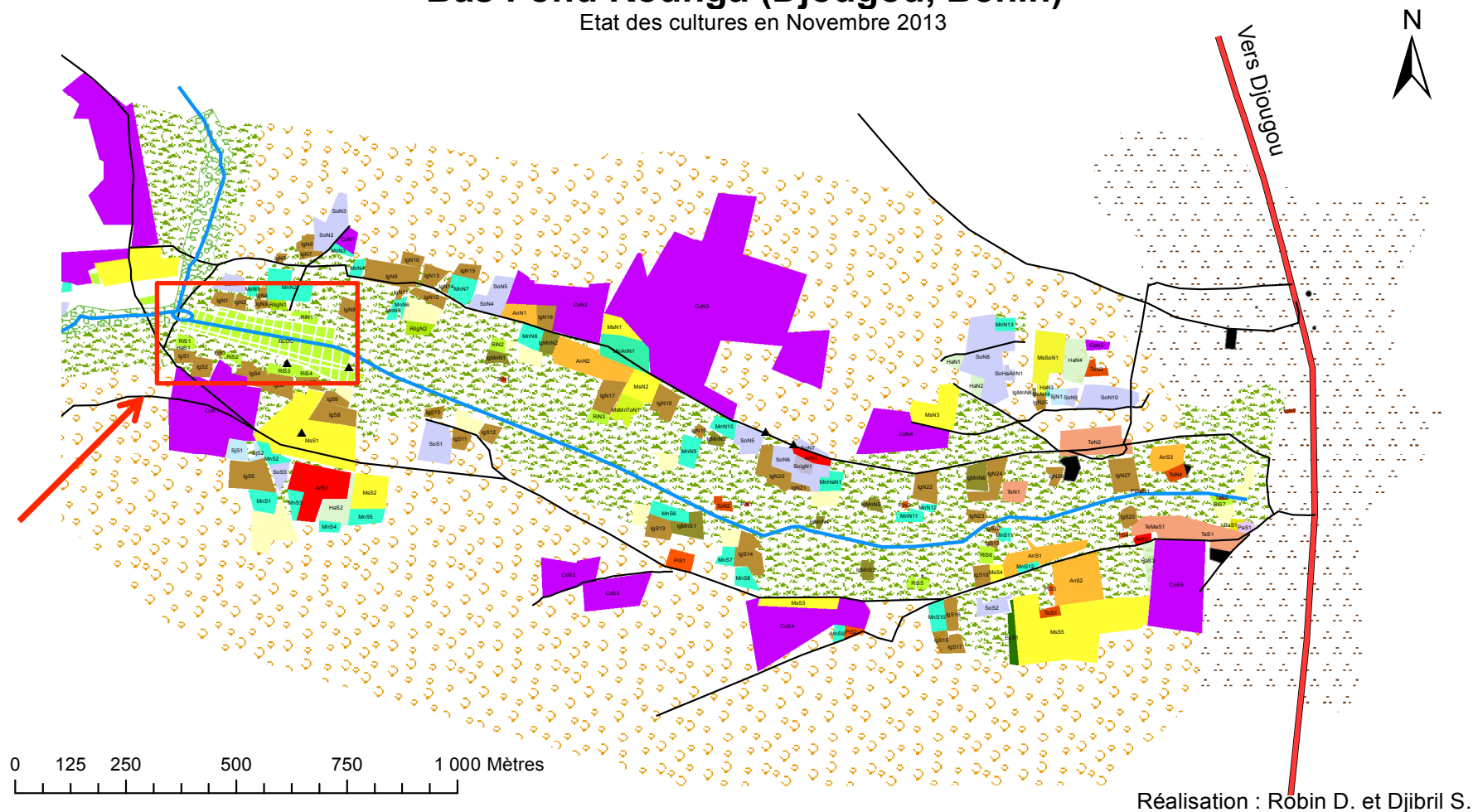


Leersia hexandra



Bas Fond Kounga (Djougou, Bénin)

Etat des cultures en Novembre 2013



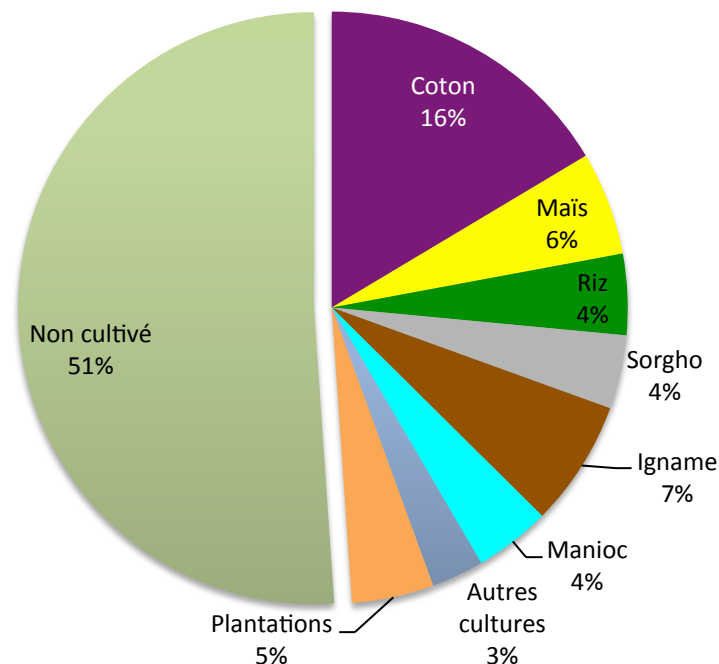
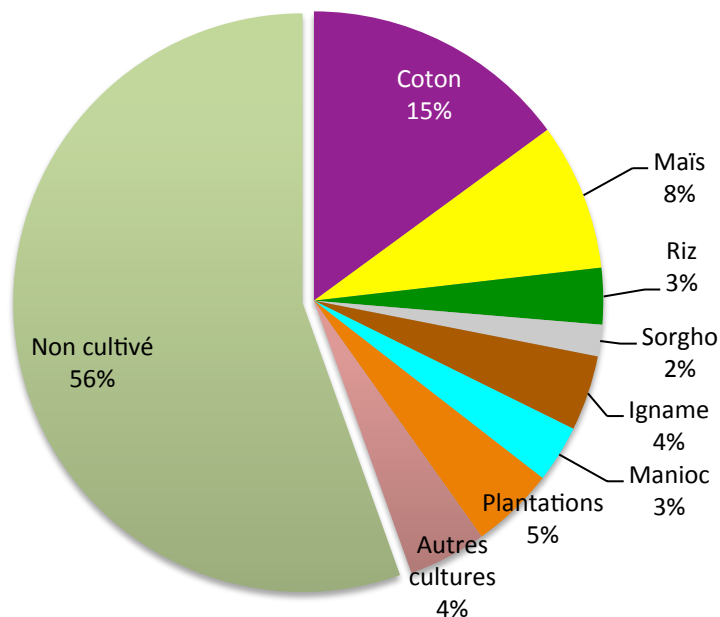
Légende

▲ Arbre_isole	— Chemins	Reste_maïs	Igname	Arachide	Piment	Teck	Eucalyptus	Jachere
Canal	RNIE3	Riz	Manioc	Haricot	Anacardier	Manguier	Palmier	Savane
Bloc riz	Mais	Sorgho	Coton	Tomate	Soja	Banancier	Village	Foret

Répartition des casiers de riz (Kounga)



Répartition des cultures Kounga – Comparaison dans le temps



- Récolte de nombreux champs de maïs, mais les plus grands sont encore en place
- Fauchage de jachères pour parcelles d'igname
- Ajout de manioc sur des buttes d'igname
- Ajout sur la carte de parcelles de Sorgho non comptabilisées en Août, et d'une parcelle de coton



Répartition des cultures Kounga – Comparaison dans le temps

Culture	Surface culture seule	Surface en association	Surface totale	% Asso
Coton	23,91	0,00	23,91	0%
Maïs	11,62	1,55	13,17	12%
Riz	4,68	0,37	5,05	7%
Sorgho	1,39	1,43	2,82	51%
Igname	6,10	0,64	6,74	9%
Manioc	3,81	1,31	5,12	26%
Plantations	5,49	1,18	6,67	18%
Autres cultures	5,02	1,32	6,35	21%

	Δ S seule	Δ S asso	Δ S totale	Δ % Asso
Coton	3,6	0	3,6	0%
Maïs	-3,25	-0,46	-3,71	0%
Riz	2,46	2,3	2,36	-3%
Sorgho	4,36	0,45	3,92	-36%
Igname	3,9	0,9	4,81	4%
Manioc	0,67	1,17	1,83	10%
Plantations	0,34	0,49	0,83	4%
Autres cultures	-0,82	-0,73	-1,56	-9%

Culture	Surface culture seule	Surface en association	Surface totale	% Asso
Coton	27,51	0	27,51	0%
Maïs	8,37	1,09	9,46	12%
Riz	7,14	2,67	7,41	4%
Sorgho	5,75	0,98	6,74	15%
Igname	10,00	1,54	11,55	13%
Manioc	4,48	2,48	6,95	36%
Plantations	5,83	1,67	7,50	22%
Autres cultures	4,20	0,59	4,79	12%

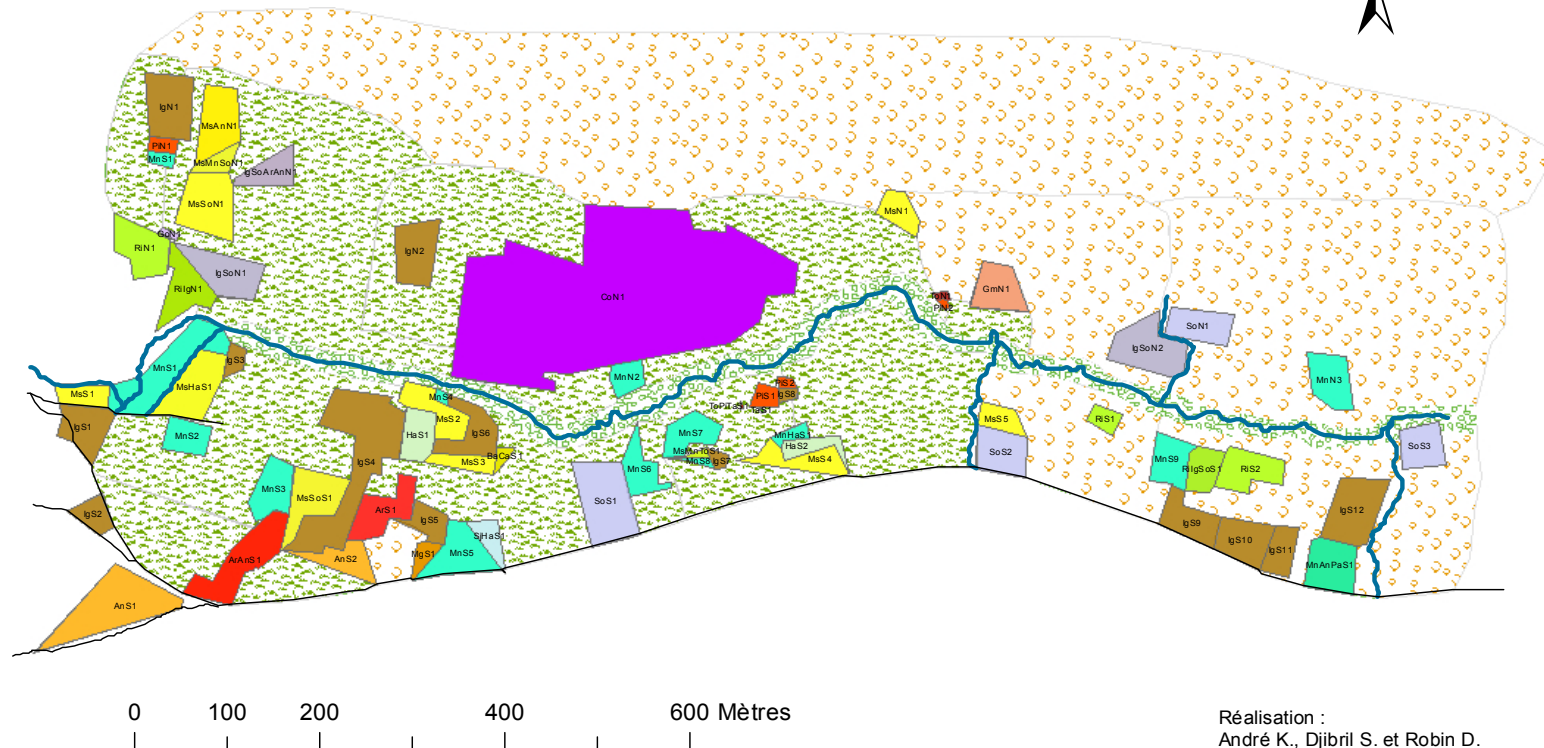


Répartition des cultures Wahassi (Novembre 2013)

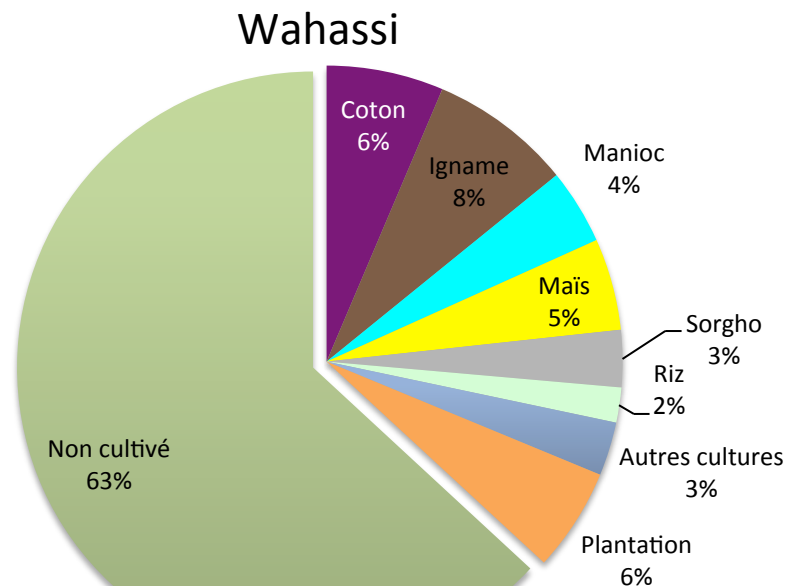
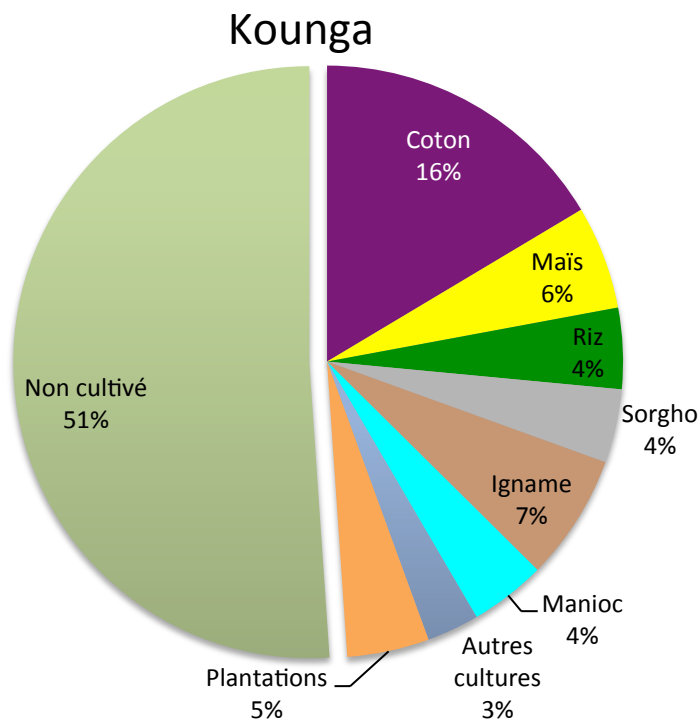
Légende

— Piste	Riz	Manioc	Tomate	Gombo	Palmier	Gmelina	Forêt
Canal et rivières	Sorgho	Coton	Anacardier	Piment	Bananier	Tabac	Jachère
Mais	Igname	Arachide	Soja	Manguier	Haricot	Canne à sucre	Savane

Bas Fond Wahassi



Répartition des cultures – Comparaison dans l'espace



S totale

158Ha

67 Ha

Culture
unique

Teck, Eucalyptus

Gmelina
Tabac, Canne à sucre

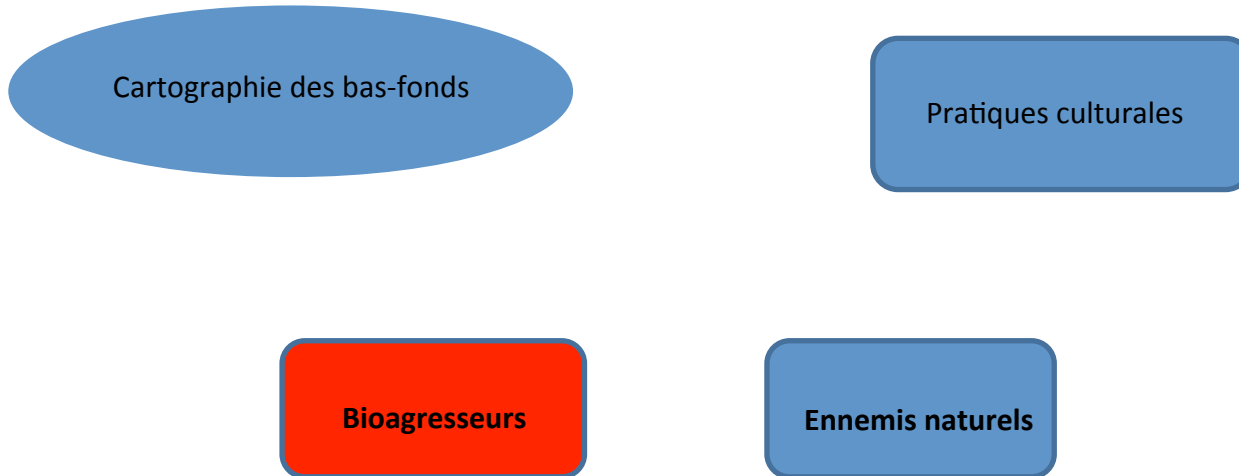
Très aménagé, nombreuses
voies, casiers de riz

Une seule voie, peu d'aménagement,
larges surface non exploitées



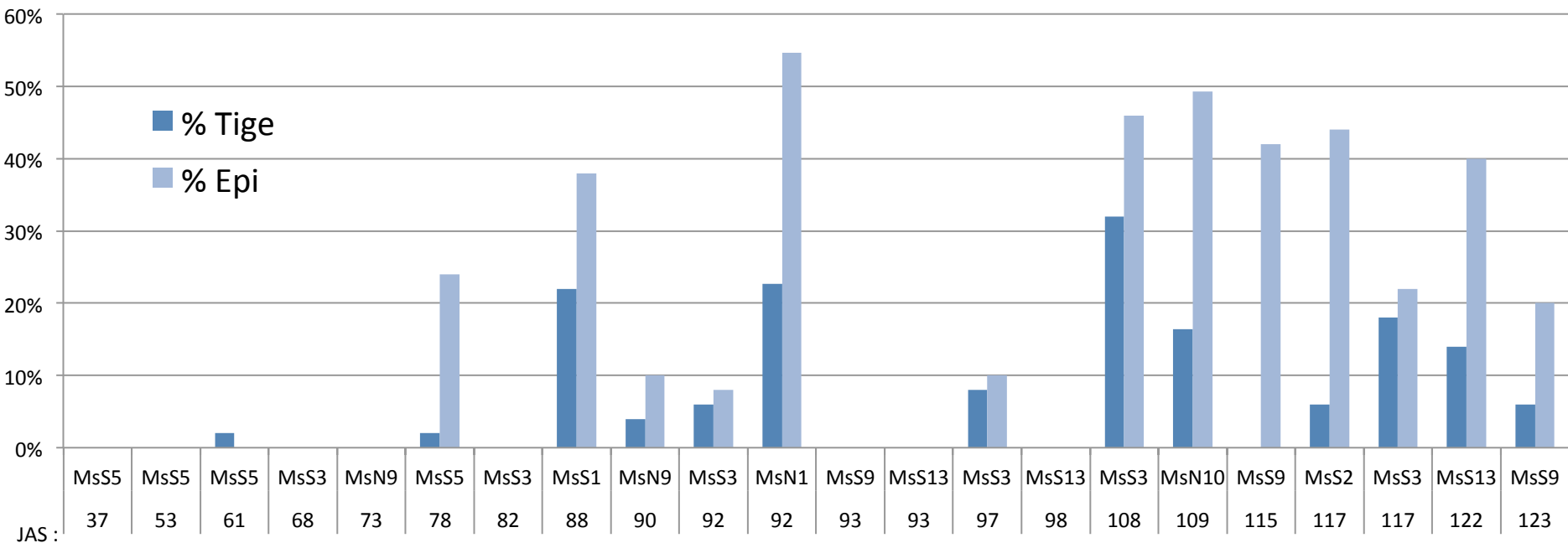
Premiers résultats

- Répartition des cultures et zones non cultivées
- **Dégâts de foreurs et espèces présentes**
- Régulation naturelle
- (Pratiques culturales non présentées)



Dégâts foreurs de maïs (1/2)

% de tiges et d'épis de maïs attaqués par des chenilles foreuses **au cours de la culture**

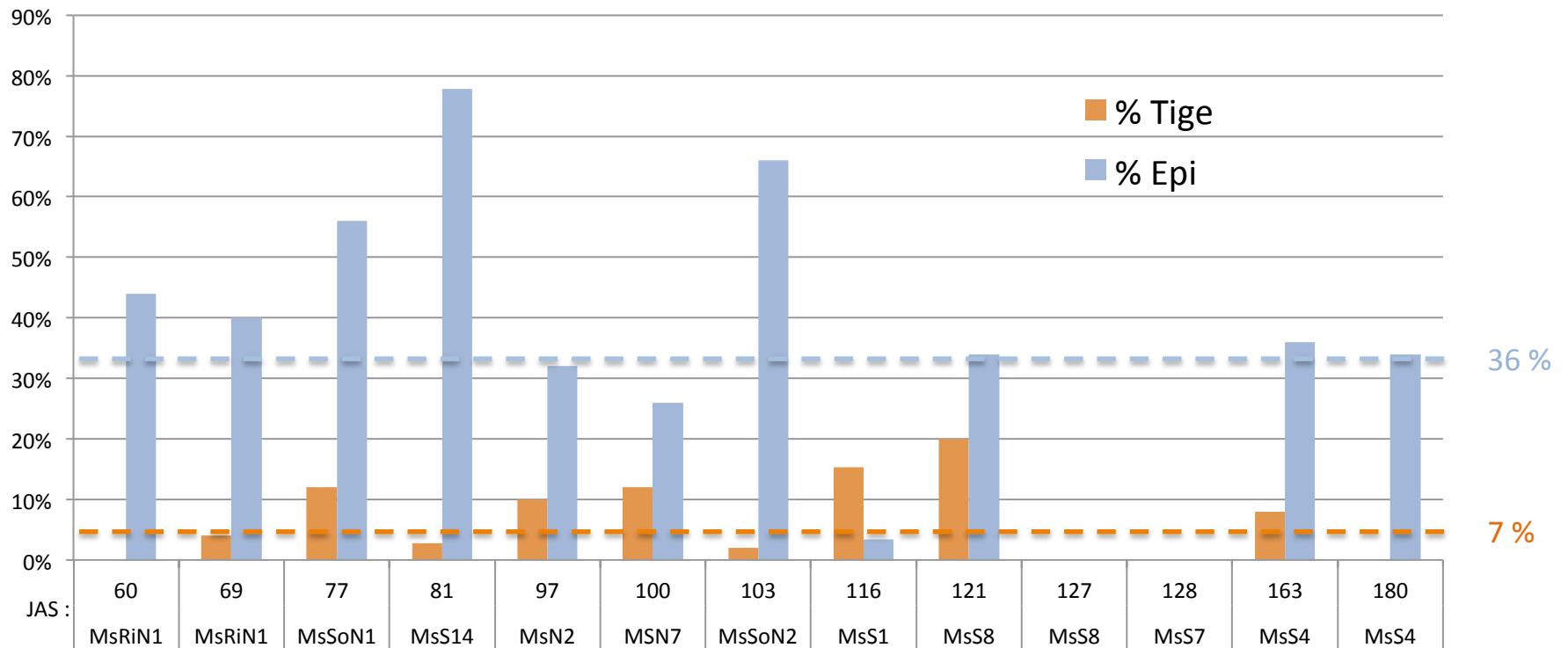


Pourcentage de pied de maïs attaqués sur 50 pieds. Les codes indiqués repèrent spatialement les champs sur la carte. Les données sont triées en fonction du nombre de jours après semis.



Dégâts foreurs de maïs(2/2)

% de tiges et d'épis de maïs attaqués par des chenilles foreuses dans les
restes cultureaux

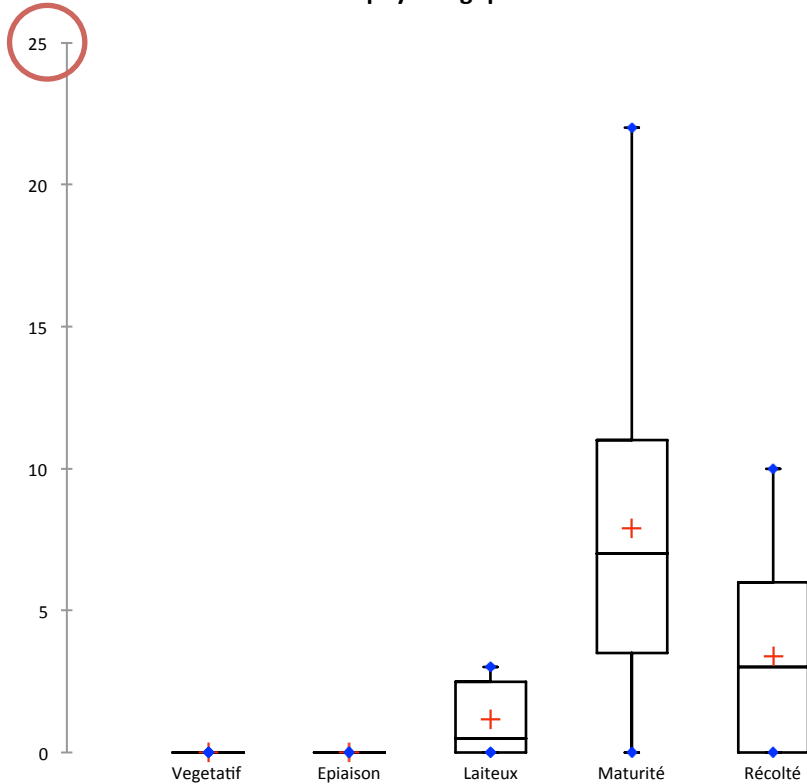


Pourcentage de pied de maïs attaqués sur 50 pieds. Les codes indiqués repèrent spatialement les champs sur la carte. Les données sont triées en fonction des du nombre de jours après semis.

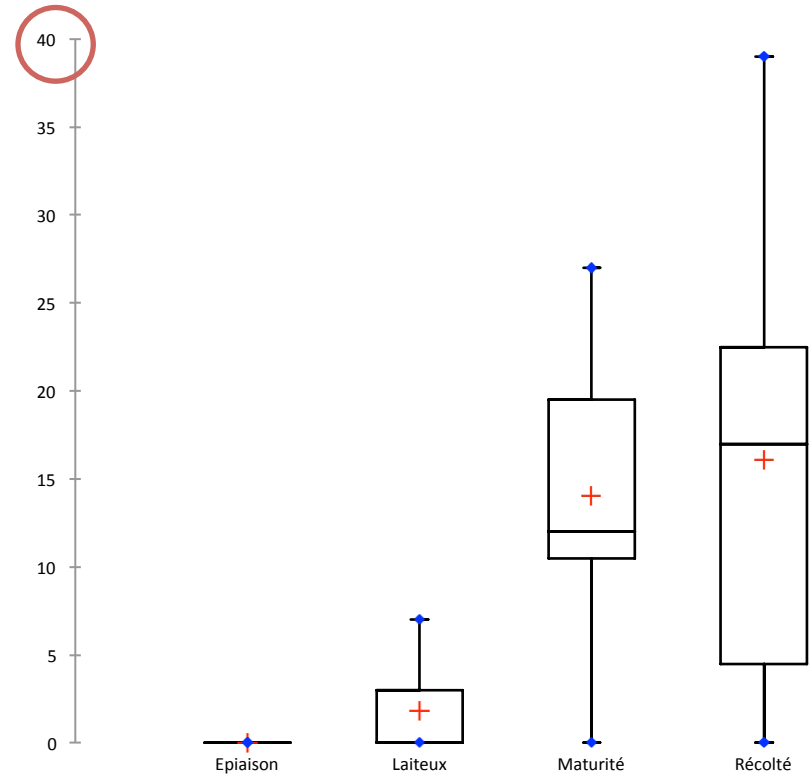


Dégâts foreurs de maïs

Répartition des dégâts sur **tige de maïs** en fonction du stade physiologique



Répartition des dégâts sur **épi de maïs** en fonction du stade physiologique



Espèces présentes sur le maïs

- *Sesamia calamistis*
- *Mussidia nigrivenella*
- *Coniesta ignefusalis*
- ...



©Robin Drieu

Mussidia nigrivenella sur épi de maïs, 28/08/13



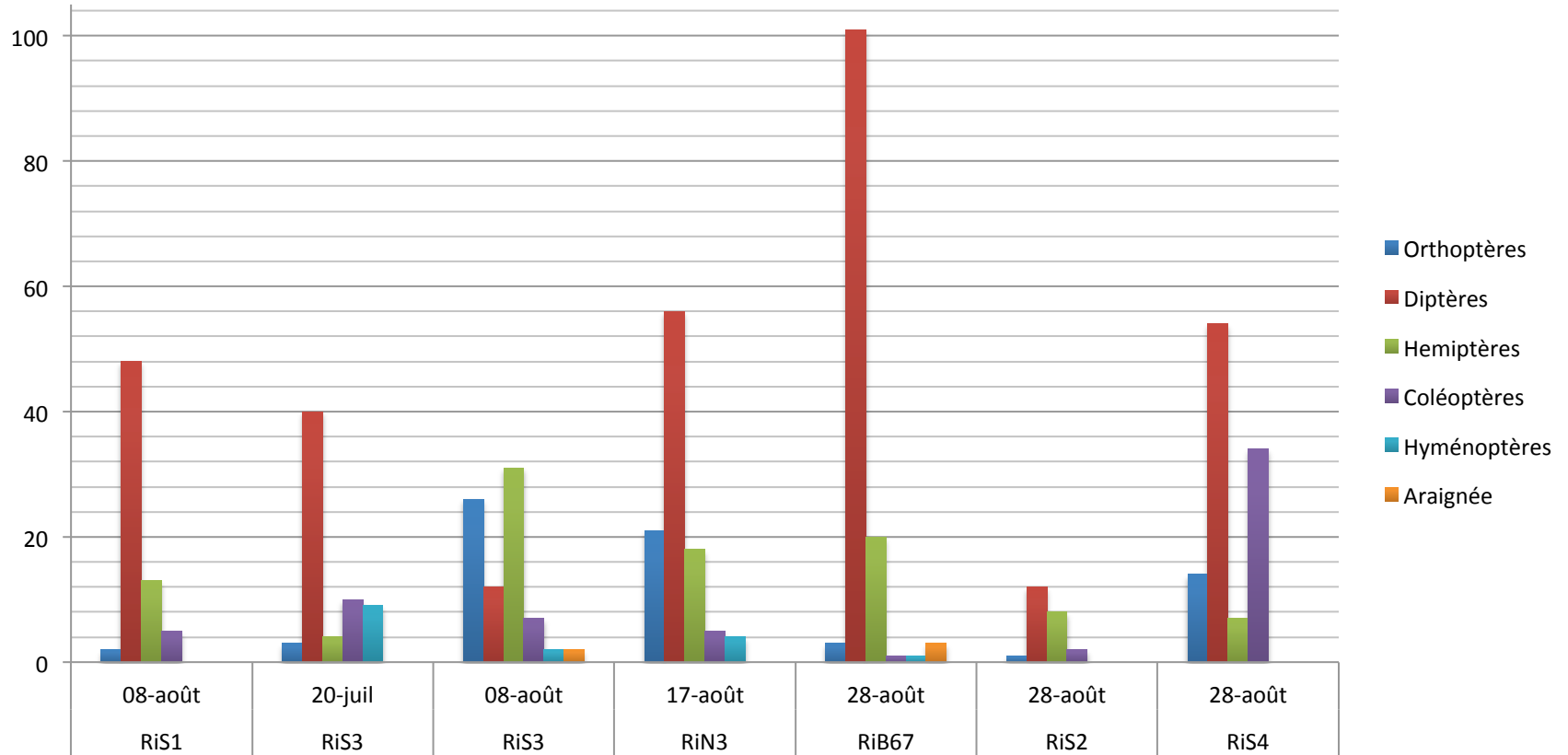
©Robin Drieu

Coniesta ignefusalis sur tige de maïs, 09/10/13



Arthropodes observés sur riz (fauchage)

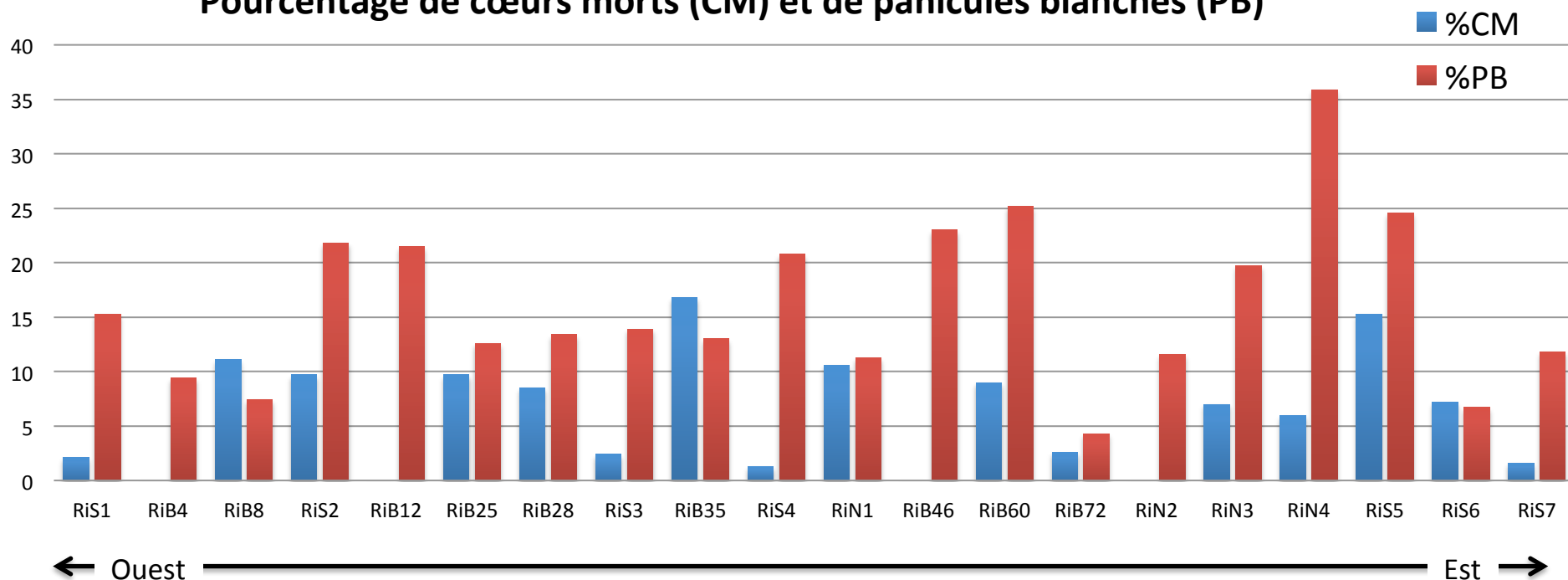
Résultat des fauchages classé par taxons



Dégâts foreurs de riz

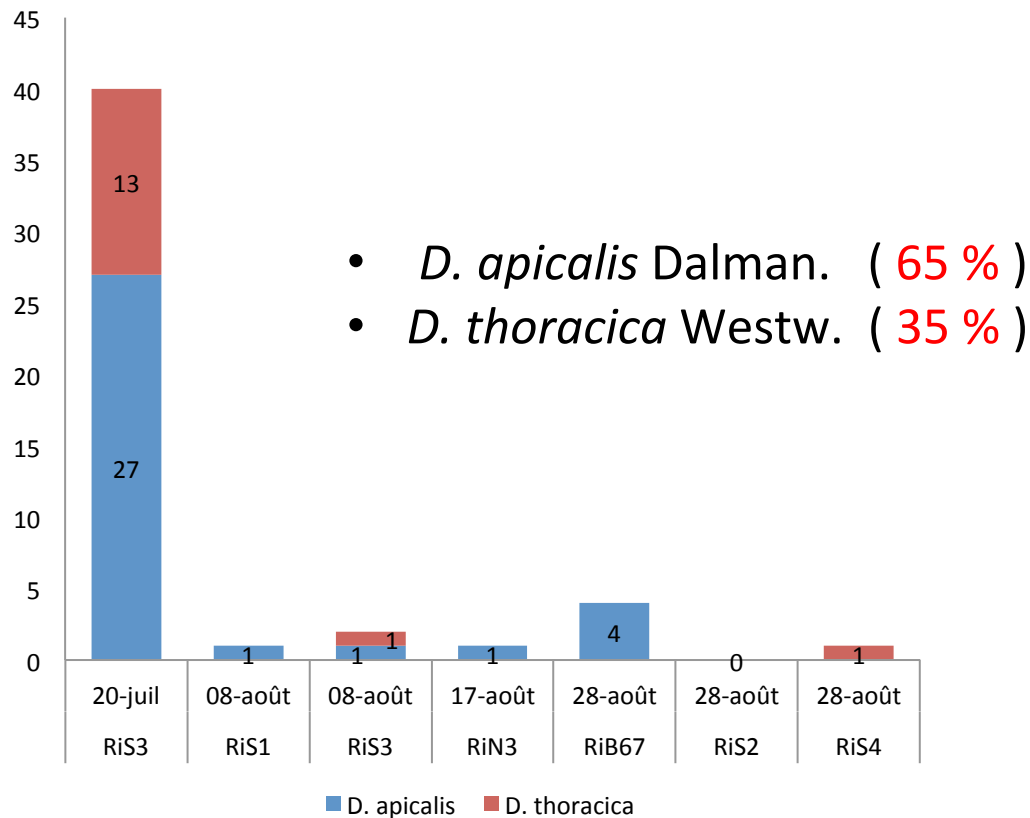
	Nb de tiges/poq.	Nb de pan./poq.	Nb de CM/poq.	Nb de PB/poq.	%CM	%PB
Moyenne	15,5	14,1	1,0	2,3	7%	16%
σ	2,8	1,4	0,7	1,1	5%	8%

Pourcentage de cœurs morts (CM) et de panicules blanches (PB)



Cas particulier des Diopsides

Nombre de diopsides adultes (fauchage)



- *D. apicalis* Dalman. (65 %)
- *D. thoracica* Westw. (35 %)



©Robin Drieu

Diopsis apicalis Dalman. sur feuille de riz, parcelle RiS7, 19/08/2013



Espèces présentes sur le riz

Diopsis apicalis et *D. thoracica* identifiées

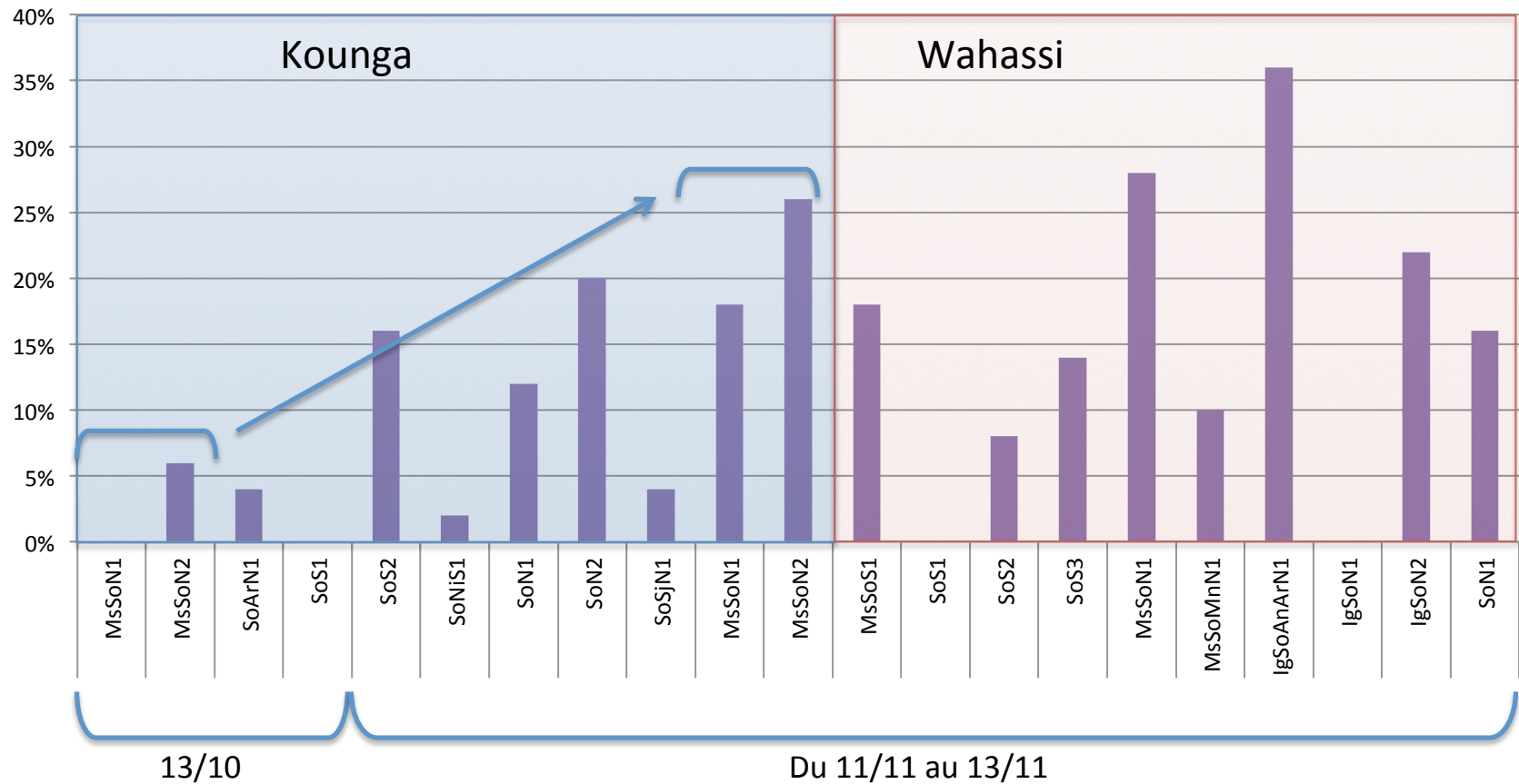
Maliarpha separatella observée

Dégâts de *Sesamia calamistis* observés



Dégâts foreurs de sorgho

Pourcentage de tiges de sorgho attaquées



Espèces présentes sur le sorgho

Uniquement *Coniesta ignefusalis* repéré. En général, adultes déjà sortis de la tige lors des observations, formant un important trou de sortie



©Robin Drieu

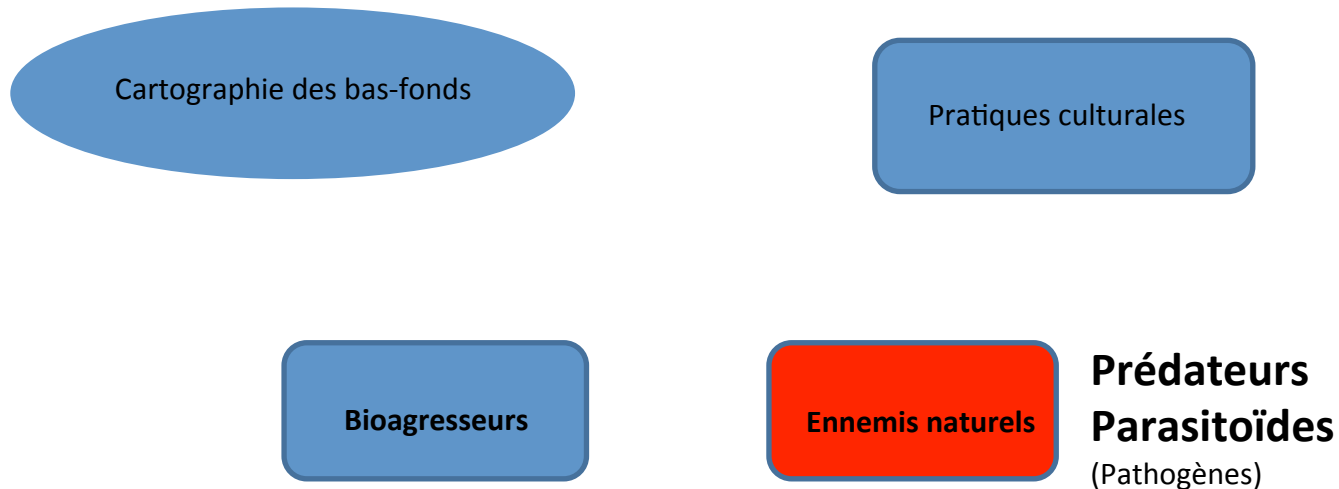


©Robin Drieu



Premiers résultats

- Répartition des cultures et zones non cultivées
- Dégâts de foreurs et espèces présentes
- **Régulation naturelle**
- (Pratiques culturales non présentées)



Exemples de prédation (1/2)

Prédateurs



©Robin Drieu

Philodicus fraternus (Asilidae) et sa proie *Diopsis thoracica* (Diopsidae), Bas fond Kounga, Parcelle RiN3, 21/07/2013



©Robin Drieu

Femelle de *Phonoctonus lutescens* (Reduviidae) et sa proie (larve de *Dysdercus völkerei* -Pyrrhocoridae), Bas fond Kounga proximité RiN4, 26/08/2013



©Robin Drieu

Arachnide et sa proie (coléoptère), Bas fond Kounga, Parcelle SoArN1, 13/10/2013



©Robin Drieu

Larve de *Afrius* sp. (Pentatomidae, Asopinae) piquant une larve de *Lasiocampidae*, Bas fond Kounga, Parcelle ArN7, 05/08/2013



Exemples de prédation (2/2)

Prédateurs

 <p>©Robin Drieu</p>	 <p>©Robin Drieu</p>
Gerridae mangeant une Cicadellidae, Bas fond Kounga, Rivière à l'Ouest du bas fond, 01/09/2013	? <i>Tramea</i> sp. (Libellulidae), Bas fond Kounga, Jachère humide, 03/11/2013
 <p>©Robin Drieu</p>	 <p>©Robin Drieu</p>
Dermaptère sur feuille de maïs, Bas fond Kounga, Parcelle MsS9, 01/11/2013	Grenouille en embuscade sur une feuille de maïs, Bas fond Kounga, Parcelle MsS6, 21/07/2013



Parasitisme observé (Date: 25-11-2013)

102 échantillons récupérés

61 tiges ou épis (avec chenilles)

41 autres chenilles

22 avec adultes sortis

39 sans adultes sortis

6 avec
adultes
sortis

35 sans adultes sortis

1 parasitoïde

1 parasitoïde

4
parasites

À vérifier puis identifier

Dont *Xanthopimpla* sp.

En moyenne 3,1
adultes/ boîte

Pas d'œufs observés: pas de parasitisme observé



©Robin Drieu

Xanthopimpla spp. sorti de cocon de
lépidoptère sur maïs, 24/07/2013

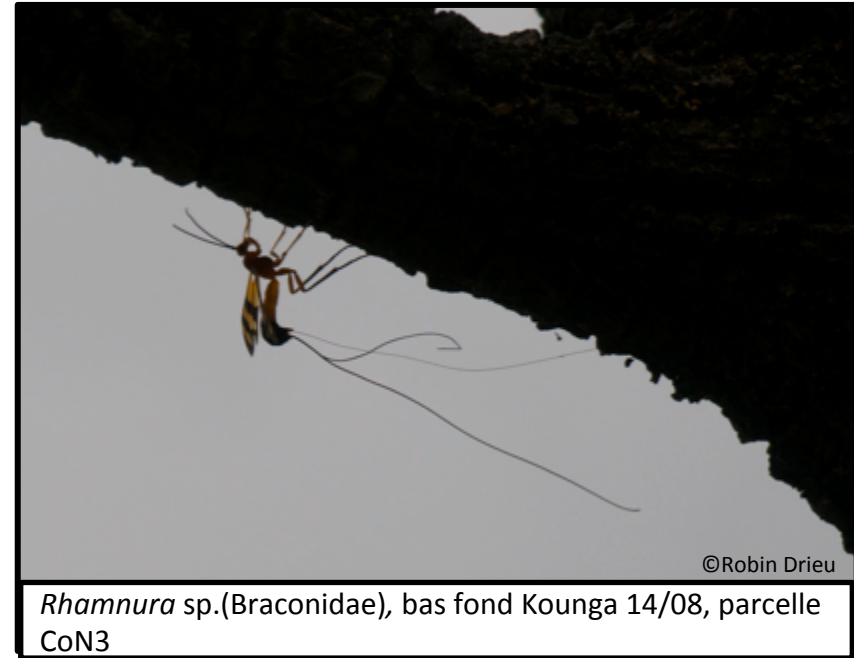
Observation de parasites au champ

Capture à vue (filet à papillon) des insectes reconnaissables comme parasites (possédant une tarière...)

Divers lieux dans le bas-fond.



Euagathis sp. (Braconidae), bas fond Kounga 27/11, parcelle SoN10



Au moins **13 espèces de Braconidae** et **2 espèces d' Ichneumonidae**

Chelonus sp.

Iphiaulax sp.

Xanthopimpla sp.

Euagathis sp.

Bracon spp.

Glyptomorpha sp.

Rhamnura sp.

Osprynchotus sp.

Construction d'une base de données (Capitalisation)

Pourquoi une base de données ?

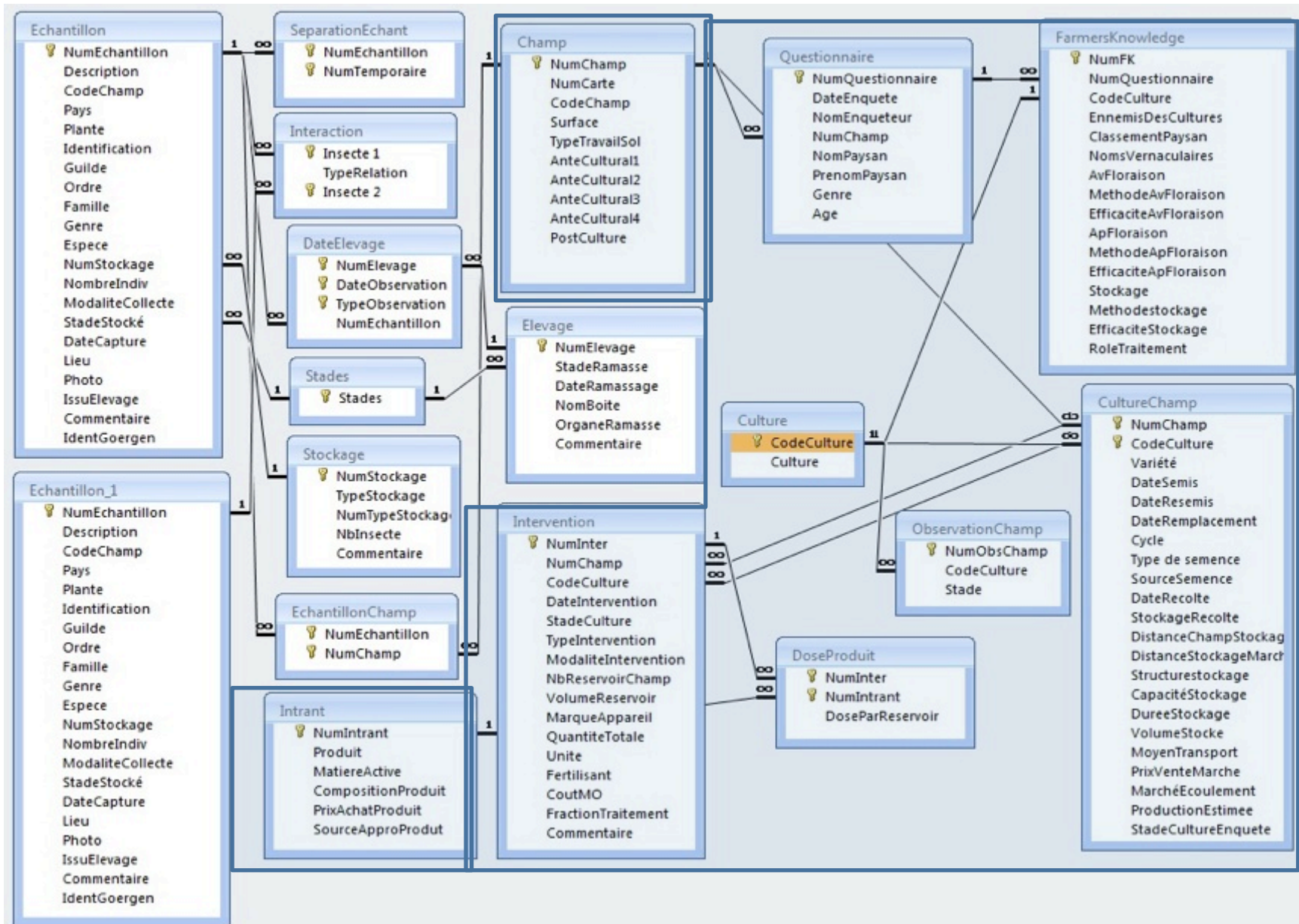
- ❖ Paysages complexes
- ❖ Très nombreuses données d'observations (agronomie, entomologie, pratiques culturelles, malherbologie)

Objectifs :

- ❖ Centraliser, stocker et analyser les données de terrain
- ❖ Permettre un suivi global des champs dans le temps et dans l'espace
- ❖ Faciliter l'extraction des données pour mettre en évidence les relations entre les observations entomologiques, les éléments du paysages et les pratiques culturelles.



Modèle Physique de la base de données



Du terrain à la base de données

QUESTIONNAIRE POUR LA PHASE D'ENQUÊTE (CÉRÉALE)

Date de l'enquête 26/10/13

Nom enquêteur **AWI Ibrahim et SAMA Djibril**

Nom/Prénom du paysan **AMADOU Semah** H / F

Âge du paysan **45 ans**

Numéro de la parcelle **MsS2**

A. La culture et son cycle

1) Culture en place

Mais

2) Nom de la variété cultivée

3 mois

3) Type de semence

Améliorée traitée ☐ Amélioré non traité ☐ Locale traitée ☐ Locale non traitée ☒

4) Source de la semence/plantule

Achat au magasin ☐ Achat au marché ☒ Produit par lui même ☐

5) Date de semis/plantation

Premier semis **18/05/2013** OU Première plantation

Resemis n°1 n°2

Remplacement n°1 n°2

1

Questionnaire

N° questionnaire:

Date de l'enquête: Nom de l'enqueteur:

Nom du paysan: PrenomPaysan:

Age du paysan: Genre:

Code du champ:

Culture Intervention Farmers'Knowledge

Culture:

Variété:

Cycle:

Type de semence:

Source de semence:

Date de semis:

Date de resemis:

Date de remplacement:

Stade de la culture à la date de l'enquête:

Antécédents culturaux :

1 an	2 ans	3 ans	4 ans
<input type="text" value="Maïs"/>	<input type="text" value="Sorgho"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

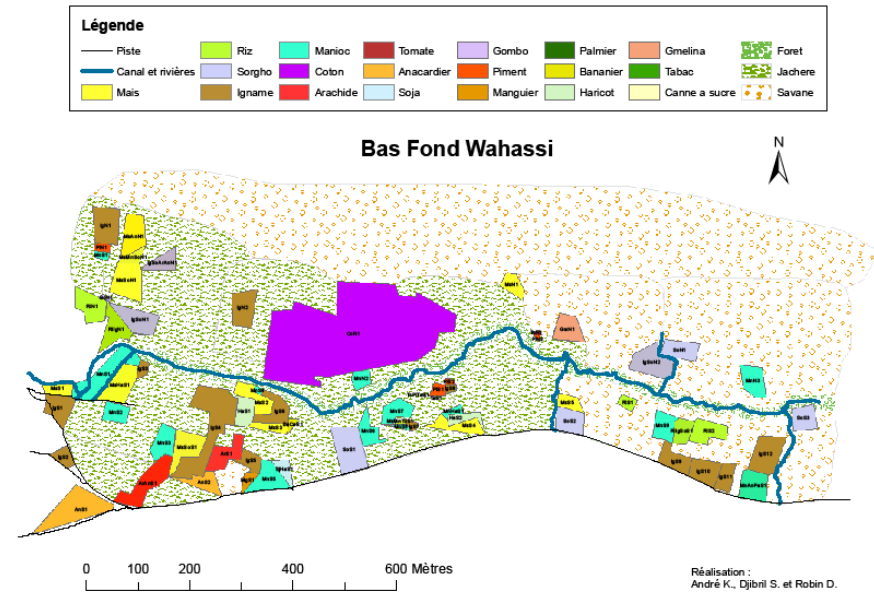
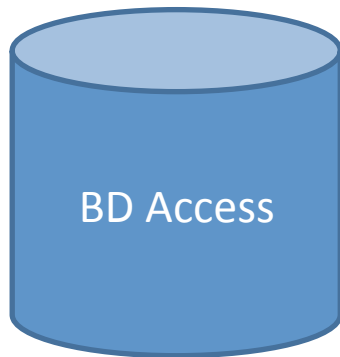
Cultures prévues dans le futur:

DateRecolte

ProductionEstimee

Enr: 1 sur 1

Représentation Cartographique



- ❖ La base de données contient des données attributaires de suivi agronomique des champs cultivés des bas-fonds.
- ❖ Un SIG (QGIS ou ArcGIS) peut lire ces données via une connexion ODBC et les associer à une couche vectorielle à partir du code de chaque champ géoréférencé.



Discussion (1/2)

Limites rencontrées

Caractérisation du milieu

- Pas de cartes disponibles, mauvaises images Google
- Pas d'images satellites (pas encore)
- Présence de nombreuses associations de cultures (*intercropping*)

Abondance des foreurs de tiges

- Effort d'échantillonnage très important
- Difficultés d'identification rapide des responsables des dégâts sur riz

Régulation biologique naturelle

- Œufs non observés durant la période d'étude
- Difficulté d'obtention de parasitoïdes (conditions d'élevage des larves)
- Pas de taxonomistes pour toutes les familles d'ennemis naturels (identification)

Perception des problèmes par les producteurs ? Pratiques culturelles

- Les priorités ne sont pas celles du modèle choisi
- Pas d'utilisation d'insecticides sur les céréales



Le modèle biologique étudié est-il le bon ?



Discussion (2/2)

Etant donné les observations faites...

- Superficies non cultivées importantes (jusqu'à 63%)
- Forte diversité de cultures (pures ou associées)
- Régulation naturelle supposée forte (peu de dégâts sur maïs)
- Zone climatique défavorable (une saison sèche longue au nord Bénin)
- Feux de brousse qui détruisent les Poacées hôtes potentiels des foreurs



Est-il possible de renforcer encore plus la régulation naturelle ?



Perspectives

Comparaison de situations écologiques contrastées...

- Identifier et caractériser des milieux (bas-fonds) plus 'dégradés 'ou moins diversifiés au niveau des cultures: établissement d'un gradient de superficies non cultivées
- Observer les céréales (maïs, riz) dans une autre zone climatique (sud)
- Mesurer la biodiversité: autres techniques de piégeage (identifications)
- Identifier les plantes-hôtes relais en intersaison

... pour établir des relations entre abondances (dégâts, bioagresseurs), régulation naturelle et

- Pratiques culturales (objectif: réduire l'usage des insecticides sur cotonnier et niébé)
- Caractéristiques des paysages



Perspectives

Étudier l'impact précis sur le rendement ?



©Robin Drieu



Perspectives

- Identifier les plantes-hôtes relais en intersaison



©Robin Drieu

Foreur indet.,. Bas fond Kounga, 27/11, dans *Rottboellia cochinchinensis*



©Robin Drieu

Bas fond Kounga, 27/08, foreur indet. Dans andropogonée indet dans une parcelle de maïs récolté



Pour mieux orienter les observations à venir, sur le terrain

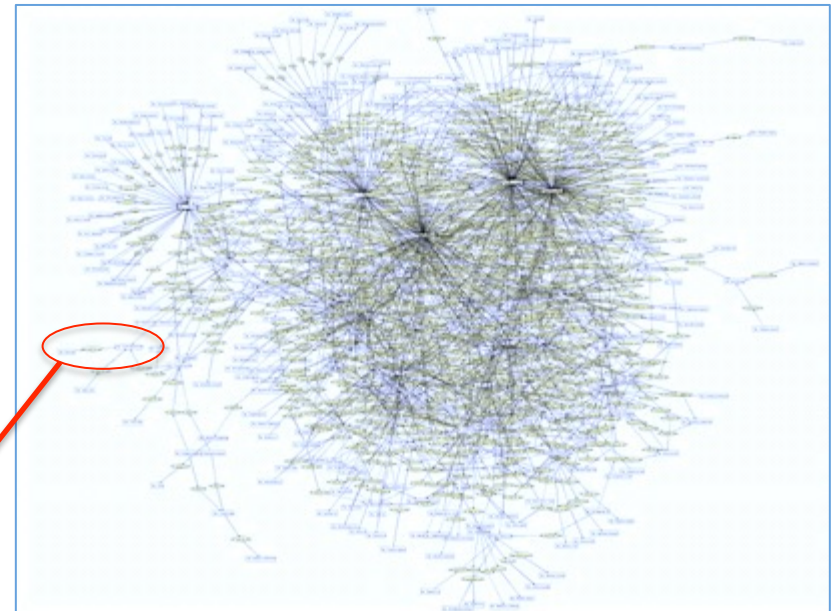
Construction en cours d'une base de connaissances sur les bio-agresseurs des céréales

Contenu de la base

- Individus recensés :
6 nématodes, 275 espèces d'insectes,
186 espèces de plantes...
- Relations entre les individus :
parasitisme, prédation, foreur,
consommation, piqueur...

=> 1800 relations entre individus

Base de connaissances

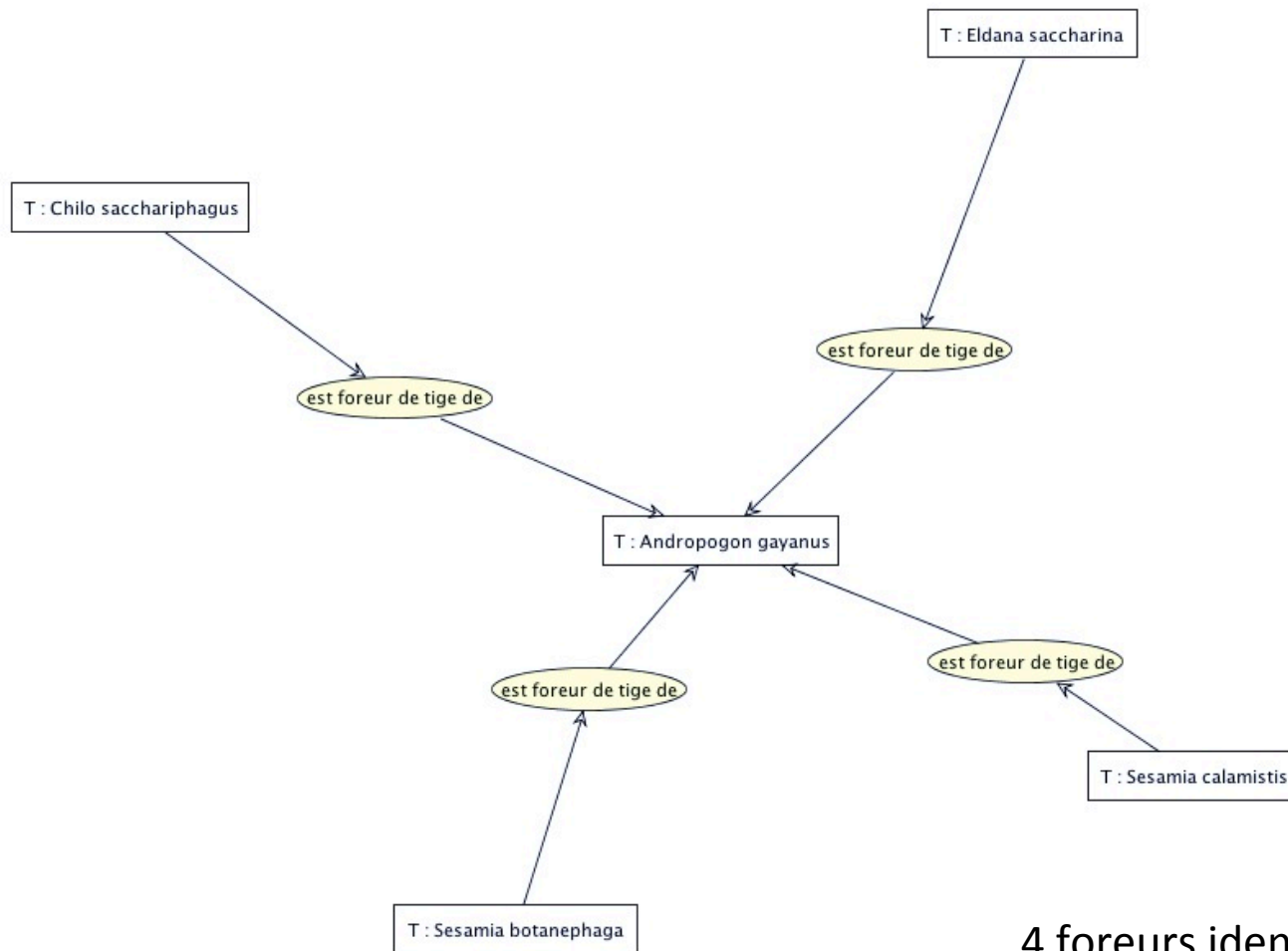


Exemple de Connaissance



Exemples de requêtes (1/3)

Requête n°1 : Quels sont les foreurs d'*Andropogon gayanus* recensés dans la bibliographie ?

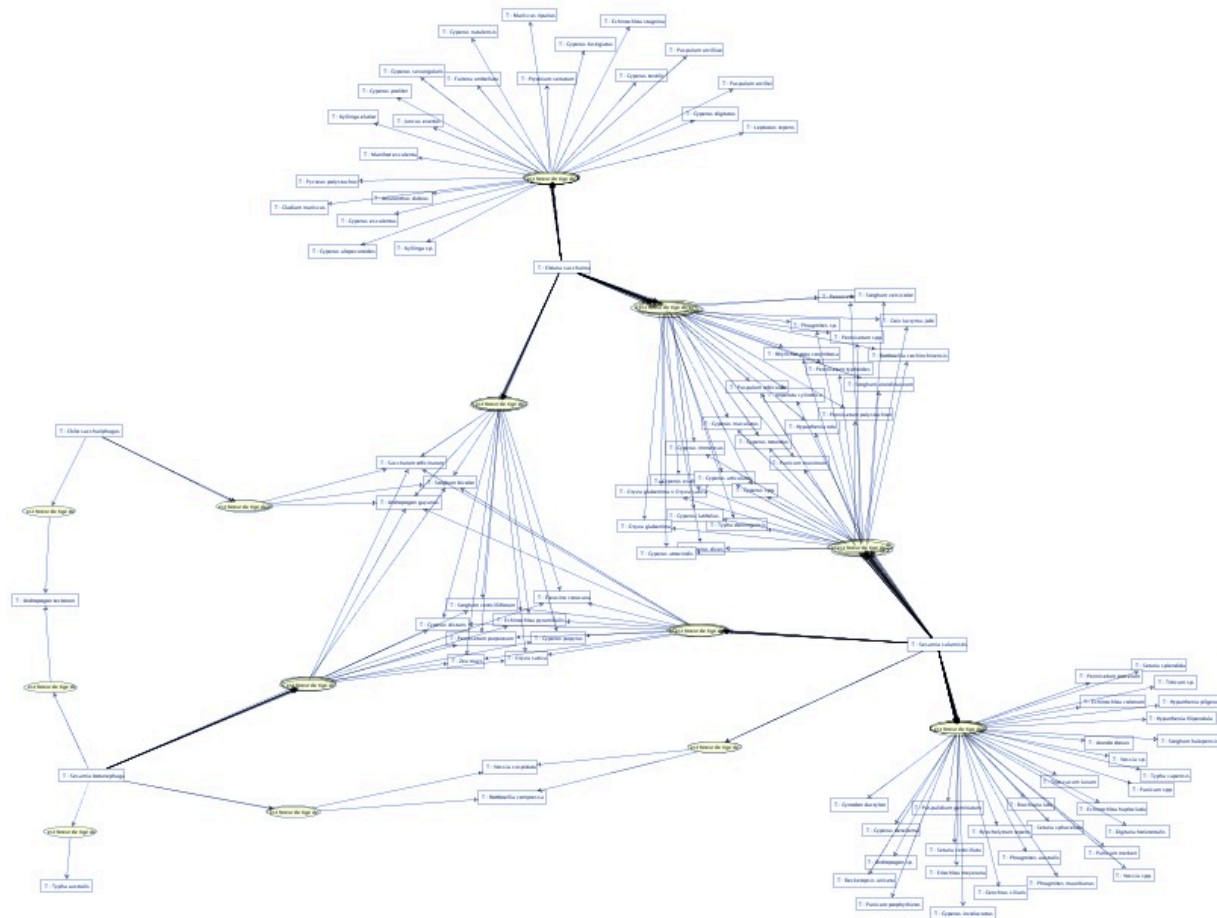


4 foreurs identifiés ➡



Exemples de requêtes (2/3)

➔ **Requête n°2 : Quelles sont les plantes attaquées par ces 4 foreurs ?**



par *Eldana saccharina*

par les 4 foreurs

par *Eldana saccharina*, *Sesamia calamistis* et *Sesamia botanephaga*

Remerciements

Georg Goergen
(IITA, Bénin)

H.-P. Aberlenc
(CIRAD, CBGP)

Bruno Le Rû
(IRD/Icipe, kenya)

Paul Hounnankpon Yedomonhan
(Herbier National du Bénin, Université
d'Abomey-Calavi)



Georg Goergen



Paul H. Yedomonhan



Remerciements

Aux autorités et aux producteurs de Pélébina.

